

PAT-NO: JP411084394A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 11084394 A

TITLE: ACTIVE MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

PUBN-DATE: March 26, 1999

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

MORIMOTO, HIROKAZU

TANAKA, TAKAOMI

NISHINO, TETSUYA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

TOSHIBA CORP

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP09248604

APPL-DATE: September 12, 1997

INT-CL (IPC): G02F001/1339, G02F001/1333

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active matrix type liquid crystal display device capable of preventing the generation of luminescent points even when external force is received. and obtaining good display images.

SOLUTION: The counter substrate of a liquid crystal panel has plural columnar spacers 66 disposed in the positions facing the scanning lines 34 on an array substrate. The respective columnar spacers 66 have extension ends in contact with the array substrate via counter electrodes. The array substrate has plural transparent insulating layers 54 disposed in regions with which the extension ends of the respective columnar spacers 66 come into contact. The

respective insulating layers 54 have the areas larger than the areas of the extension ends of the columnar spacers 66 and have extension parts 54a extending on pixel electrodes.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-84394

(43)公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 2 F 1/1339
1/1333

識別記号

5 0 0
5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1339 5 0 0
1/1333 5 0 5

審査請求 有 請求項の数4 OL (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平9-248604

(22)出願日 平成9年(1997) 9月12日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝
神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 森本 浩和

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72)発明者 田中 孝臣

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

(72)発明者 西野 哲哉

兵庫県姫路市余部区上余部50番地 株式会
社東芝姫路工場内

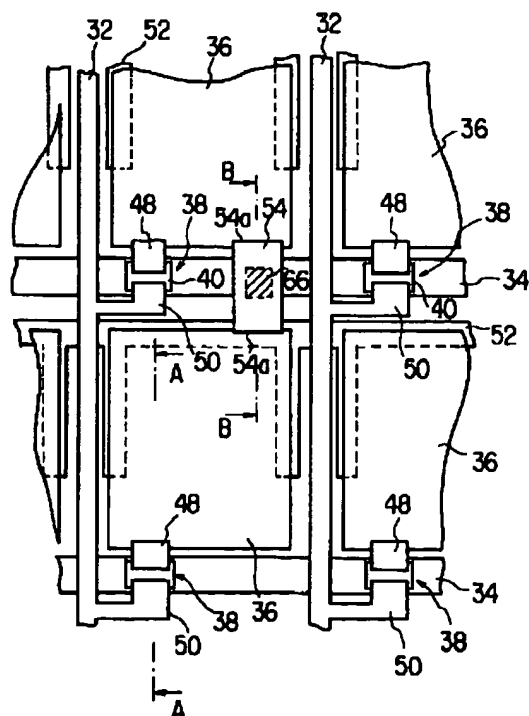
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

(54)【発明の名称】 アクティブマトリクス型液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】外力を受けた場合でも輝点発生を防止し、良好な表示画像を得ることが可能なアクティブマトリクス型の液晶表示装置を提供することにある。

【解決手段】液晶パネルの対向基板は、アレイ基板上の走査線34と対向する位置に設けられた複数の柱状スペーサ66を有を備え、各柱状スペーサは、対向電極を介してアレイ基板に当接した延出端を有している。アレイ基板は、それぞれ柱状スペーサの延出端が当接する領域に設けられた複数の透明な絶縁層54を備え、各絶縁層は、柱状スペーサの延出端の面積よりも大きな面積を有しているとともに、画素電極上に延出した延出部54aを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に設けられた配線と、それぞれ上記配線で囲まれる領域に設けられスイッチング素子を介して上記配線に接続された複数の画素電極と、を有するアレイ基板と、
対向電極を有し上記アレイ基板と対向配置された対向基板と、

上記アレイ基板と対向基板との間に封入された液晶組成物と、を備え、

上記対向基板は、それぞれ上記配線と対向する位置に設けられ上記アレイ基板側へ突出した複数の柱状スペーサを備え、各柱状スペーサは、上記対向電極を介して上記アレイ基板に当接した延出端を有し、

上記アレイ基板は、それぞれ上記柱状スペーサの延出端が当接する領域に設けられているとともに、上記柱状スペーサの延出端の面積よりも大きな面積を有し少なくとも一部が上記画素電極上に重なって配置された複数の透明な絶縁層を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】マトリクス状に設けられた配線と、それぞれ上記配線で囲まれる領域に設けられたスイッチング素子を介して上記配線に接続された複数の画素電極と、上記画素電極間の隙間を覆うように上記配線に重ねて設けられたマトリクス状の透明な絶縁層と、を有するアレイ基板と、
対向電極を有し上記アレイ基板と対向配置された対向基板と、

上記アレイ基板と対向基板との間に封入された液晶組成物と、を備え、

上記対向基板は、それぞれ上記配線と対向する位置に設けられ上記アレイ基板側へ突出した複数の柱状スペーサを備え、各柱状スペーサは、上記対向電極を介して上記絶縁層に当接した延出端を有し、

上記アレイ基板の配線に重ねて設けられた絶縁層は、それぞれ上記柱状スペーサの延出端が当接する領域近傍において上記画素電極上に延出した延出部を有していることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項3】上記アレイ基板上の絶縁層は、30%以上の光透過率を有していることを特徴とする請求項1または2に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項4】上記アレイ基板上の絶縁層は、2 μ m以下の厚さに形成されていることを特徴とする請求項1ないし3のいずれか1項に記載のアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、マトリクス状に設けられた配線と、配線で囲まれた領域に設けられているとともにスイッチング素子を介して配線に接続された画素電極と、を備えたアクティブマトリクス型の液晶表

示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、光透過型のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、所定の間隔をおいて対向配置されたアレイ基板と対向基板との間に、配向膜を介して液晶組成物を保持して構成されている。

【0003】アレイ基板は、ガラス基板上に複数本の信号配線と複数本のゲート配線とがマトリクス状に設けられ、これら配線の交差部にはスイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）が設けられている。また、信号配線とゲート配線とにより囲まれた領域には、それぞれイットリウムティンオキシド（以下ITOと称する）からなる画素電極が設けられ、各画素電極はスイッチング素子を介して配線に接続されている。

【0004】また、ガラス基板上には、信号配線と略平行に延びる補助容量線が設けられ、補助容量線と画素電極との間には絶縁層が介在し、補助容量線と画素電極とにより補助容量が形成されている。

【0005】一方、対向基板は、ガラス基板上に、Crなどの遮光性材料からなるブラックマトリクスパターンが形成され、その上にカラーフィルタとして赤（R）、緑（G）および青（B）の着色層が形成され、更に、カラーフィルタ上にITOなどの透明導電膜からなる対向電極が形成されている。

【0006】そして、アレイ基板と対向基板とを対向して貼り合わせ、その間隙に液晶組成物を封入することにより、液晶表示装置が構成されている。また、この際、アレイ基板と対向基板との間のギャップを所定の値に保持するため、両基板間にはスペーサが配置されている。

【0007】近年、スペーサとして、球状のスペーサに代わって、柱状スペーサを用いた液晶表示装置が提供されている。この液晶表示装置によれば、対向基板は、アレイ基板に向かって突出した多数の柱状スペーサを有し、これら柱状スペーサの延出端をアレイ基板の配線、例えば、ゲート配線上に当接させることにより、アレイ基板と対向基板との隙間、つまり、セルギャップを所定の値に保持している。

【0008】これらの柱状スペーサは、例えば、カラーフィルタの着色層を複数回重ねることにより形成されている。そして、ITOからなる対向基板の対向電極は、柱状スペーサに重ねて形成されている。

【0009】上記のような構成とすることにより、スペーサを非表示領域であるゲート線上に選択的に設けることが可能となり、スペーサ材を散布する方法の場合に生じた不具合を回避することができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記構成の液晶表示装置において、液晶表示装置に外力が作用してアレイ基板と対向基板との間に位置ずれが生じる

と、これに応じて柱状スペーサもアレイ基板に対して大きく移動する。特に、近年では液晶表示装置の軽量化を図るため、アレイ基板および対向基板に薄い透明基板が採用されている。そのため、液晶表示装置自体の強度が低下し、外部からの衝撃により大きなたわみが発生する。

【0011】そして、柱状スペーサが移動することにより、これら柱状スペーサの上に被覆されている対向電極がアレイ基板側の画素電極に接触、短絡し、その結果、輝点欠陥が発生してしまう。

【0012】この発明は以上の点に鑑みなされたもので、その目的は、外力を受けた場合でも輝点の発生を防止し、良好な表示画像を得ることが可能なアクティブマトリクス型の液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明に係る液晶表示装置は、マトリクス状に設けられた配線と、それぞれ上記配線で囲まれる領域に設けられたスイッチング素子を介して上記配線に接続された複数の画素電極と、を有するアレイ基板と、対向電極を有し上記アレイ基板と対向配置された対向基板と、上記アレイ基板と対向基板との間に封入された液晶組成物と、を備えている。

【0014】そして、上記対向基板は、それぞれ上記配線と対向する位置に設けられ上記アレイ基板側に突出した複数の柱状スペーサを備え、各柱状スペーサは、上記対向電極を介して上記アレイ基板に当接した延出端を有している。また、上記アレイ基板は、それぞれ上記柱状スペーサの延出端が当接する領域に設けられているとともに、少なくとも一部が上記画素電極上に重なって配置され上記柱状スペーサの延出端の面積よりも大きな面積を有する複数の透明な絶縁層を備えていることを特徴としている。

【0015】この発明に係る他のアクティブマトリクス型液晶表示装置は、マトリクス状に設けられた配線と、それぞれ上記配線で囲まれる領域に設けられたスイッチング素子を介して上記配線に接続された複数の画素電極と、上記画素電極間の隙間を覆うように上記配線に重ねて設けられたマトリクス状の透明な絶縁層と、を有するアレイ基板と、対向電極を有し上記アレイ基板と対向配置された対向基板と、上記アレイ基板と対向基板との間に封入された液晶組成物と、を備え、上記対向基板は、それぞれ上記配線と対向する位置に設けられ上記アレイ基板側に突出した複数の柱状スペーサを備え、各柱状スペーサは、上記対向電極を介して上記アレイ基板の上記絶縁層に当接した延出端を有し、上記アレイ基板の配線に重ねて設けられた絶縁層は、それぞれ上記柱状スペーサの延出端が当接する領域近傍において上記画素電極上に延出した延出部を有していることを特徴としている。

【0016】上記のように構成されたアクティブマトリ

クス型液晶表示装置によれば、アレイ基板上に対向基板の最上層が対向電極で覆われた柱状スペーサと接触する位置および近傍に、柱状スペーサの延出端の面積よりも十分広い絶縁層を備えているため、外力によりアレイ基板および対向基板にたわみが生じ柱状スペーサがアレイ基板上を移動した場合でも、柱状スペーサと画素電極との間に必ず絶縁層が介在するため、画素電極と対向電極との短絡を防止することが可能となる。

【0017】これにより、軽量化のために基板厚を薄く形成し、また、大画面化することによって外部衝撃による表示装置内でのたわみが大きくなった場合でも、輝点発生等による表示画像の劣化を防止することができる。

【0018】また、十分に大きな面積を有する絶縁層を設けることにより、アレイ基板および対向基板の製造中に基板の面内収縮率にひずみが生じた場合でも、画素電極と対向電極との間の局所的な短絡を防止することができる。

【0019】この発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、絶縁層は透明に形成され30%以上の透過率を有していることから、絶縁層を画素電極に重ねて設けた場合でも、開口率を低下させることなく良好な表示画像を得ることができる。

【0020】更に、この発明に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置によれば、絶縁層の厚みを2 μ m以下に形成することにより、絶縁層の段差による液晶の配向のみだれを防止し、良好な表示画像を得ることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら、この発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置について詳細に説明する。図1に示すように、アクティブマトリクス型液晶表示装置10は、ノーマリーホワイト・モードの光透過型の液晶表示装置として構成され、例えば、対角11.3インチの表示領域12を備えている。

【0022】この液晶表示装置10は、液晶パネル14、液晶パネルを駆動するための信号線駆動回路基板15、走査線駆動回路基板16、各駆動回路基板と液晶パネルとを電気的に接続した複数のテープキャリアパッケージ(TCPと称する)18を備えている。

【0023】図1ないし図4に示すように、液晶パネル14はアレイ基板20および対向基板22を備え、これら基板は、周縁部を図示しないシール剤によって貼り合わせることににより、所定のギャップを有して対向配置されている。そして、アレイ基板20と対向基板22との間には、それぞれ配向膜23、24を介して、光変調層としてのツイスト・ネマチック型の液晶組成物26が封入されている。

【0024】アレイ基板20および対向基板22の外表面には、それぞれ偏光板28、30が、その偏光軸が直

5

交するように配置されている。なお、液晶組成物26として、透明樹脂と液晶材料とを混合した高分子分散型の液晶を用いる場合には、配向膜23、24、偏光板28、30を省略してもよい。

【0025】図2ないし図4に示すように、アレイ基板20はガラス基板31を有し、このガラス基板上には、配線としての640×3本の信号線32と480本の走査線34とがほぼ直交するようにマトリクス状に設けられている。信号線32と走査線34とで囲まれる領域には、それぞれ画素電極36が設けられ、各画素電極は、

スイッチング素子としての薄膜トランジスタ（以下TFTと称する）38を介して、信号線32と走査線34との交差点に接続されている。

【0026】ガラス基板31は、液晶パネル14の薄型化を図るため、例えば、0.7mm厚のものが使用されている。図1に示すように、信号線32はアレイ基板20の長辺側に引き出され、TCP18を介して信号線駆動回路基板15に接続されている。また、走査線34はアレイ基板20の短辺側に引き出され、TCP18を介して走査線駆動回路16に接続されている。

【0027】図2および図3に示すように、各TFT38は、走査線34自体をゲート電極40とし、ゲート電極上に酸化シリコンと窒化シリコンとが積層されて成る絶縁膜42が配置され、更に、絶縁膜42上にはa-Si:H膜からなる半導体膜43が形成されている。また、半導体膜43上には、走査線34に自己整合されて成るチャネル保護膜44として窒化シリコンが配置されている。

【0028】そして、半導体膜43は、低抵抗半導体膜46として配置されたn型a-Si:H膜およびソース電極48を介して画素電極36に電気的に接続されている。また、半導体膜43は、低抵抗半導体膜46として配置されるn型a-Si:H膜および信号線32から延出したドレイン電極50を介して信号線32に電気的に接続されている。

【0029】ガラス基板31上には補助容量線52が形成され、走査線34とはほぼ平行に延びているとともに画素電極36と重なる領域に設けられている。そして、画素電極36と補助容量線52とによって補助容量(Cs)が形成されている。

【0030】更に、アレイ基板20は、図2および図4に示すように、後述する対向基板22の柱状スペーサが当接する領域に設けられた複数のスペーサ絶縁層54を備えている。スペーサ絶縁層54は、ほぼ矩形状に形成され走査線34上に配置されているとともに、その両端部は、両側の画素電極36上まで延出し画素電極に重なって位置した延出部54aを形成している。そして、スペーサ絶縁層54は、全体として、柱状スペーサの延出端接触面の面積よりも大きい面積、例えば、3倍程度の面積に形成されている。

6

【0031】また、スペーサ絶縁層54は、透過率が30%以上の透明材料により形成されているとともに、その層厚は、2μm以下に形成されている。一方、図4に示すように、対向基板22は透明なガラス基板60を備え、このガラス基板上には、クロム(Cr)の酸化膜からなる第1遮光層62、および第1遮光層上に積層されたクロム(Cr)から成る第2遮光層63が形成されている。これら第1および第2遮光層62、62は、アレイ基板20上のTFT38、信号線32と画素電極36との間隙、および走査線34と画素電極36との間隙をそれぞれを遮光するように、マトリクス状に形成されている。また、ガラス基板60上において、アレイ基板20側の画素電極36と対向する位置には、赤(R)、緑(G)、青(B)のカラーフィルタ層64が形成されている。

【0032】なお、ガラス基板60は、液晶パネル14の薄型化を図るため、例えば、0.7mm厚のものが使用されている。更に、第2遮光層63上において、アレイ基板20側の走査線34、かつ、スペーサ絶縁層54と対向する位置には、絶縁物からなる柱状スペーサ66が設けられ、アレイ基板20側に延出している。各柱状スペーサ66は、例えば、カラーフィルタ層64を複数回積層しパターニングすることにより形成されている。ここで、アレイ基板20に当接する各柱状スペーサ66の当接面、つまり、延出端面は、走査線34の幅以下の幅に形成されているとともに、その面積は、スペーサ絶縁層54の面積よりも充分小さく形成されている。そして、これらの柱状スペーサ66、カラーフィルタ層64、および第2遮光層63上には、ITOからなる対向電極68が設けられている。

【0033】アレイ基板20および対向基板22を貼り合わせて対向配置した状態において、各柱状スペーサ66の延出端面は、アレイ基板側のスペーサ絶縁層54上に当接している。そして、これらの柱状スペーサ66により、アレイ基板20と対向基板22との間のギャップは所定の値に保持されている。

【0034】以上のように構成されたアクティブマトリクス型液晶表示装置10によれば、アレイ基板20上において、対向基板22から突出し最上層が対向電極68で覆われた柱状スペーサ66の延出端面と接触する位置およびその近傍に、柱状スペーサの延出端面よりも十分広い面積を有するスペーサ絶縁膜54が設けられている。そのため、外部衝撃によってアレイ基板20および対向基板22がたわんで柱状スペーサ66がアレイ基板に対して移動した場合でも、柱状スペーサ延出端上の対向電極68と画素電極36との間には必ずスペーサ絶縁膜54が介在することとなり、スペーサ位置変動に基因する画素電極36と対向電極68との間の短絡を防止することができる。その結果、輝点の発生を防止し、良好な表示画像を得ることが出来る。同様の理由により、液晶

7

パネルの大画面化、高熱プロセス化に伴う基板内ひずみが生じても、基板間の短絡を防止し、良好な表示画像を実現することができる。

【0035】また、スペーサ絶縁層54は、透過率が30%以上の透明材料により形成されているとともに、その層厚は、2 μ m以下に形成されている。そのため、スペーサ絶縁層54の延出部54aを画素電極36に重ねて設けた場合でも、液晶パネル14の開口率を低下させることなく良好な表示画像を得ることができる。更に、

10
【0036】なお、この発明は上述した実施の形態に限定されることなく、この発明の範囲内で種々変形可能である。例えば、上記実施の形態においては、柱状スペーサと当接する領域のみにスペーサ絶縁層を設ける構成としたが、図5に示すように、アレイ基板20において、多数の画素電極36間の隙間を覆うようにマトリクス状の透明な絶縁層54を設け、この絶縁層の内、柱状

20
【0037】
【発明の効果】以上詳述したように、この発明によれば、柱状スペーサの延出端が当接する領域に、柱状スペーサの当接面積よりも十分に大きな面積を有する絶縁層

8

を設けることにより、外力を受けた場合でも輝点発生を防止し、良好な表示画像を得ることが可能なアクティブマトリクス型の液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置を概略的に示す平面図。

【図2】上記液晶表示装置のアレイ基板の一部を概略的に示す平面図。

【図3】図2の線A-Aに沿った断面図。

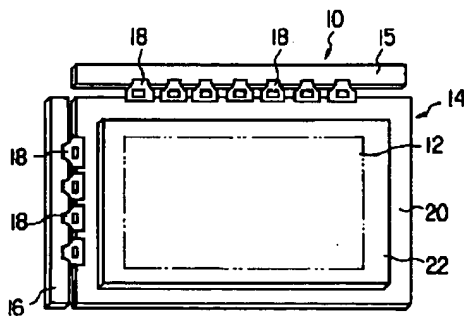
【図4】図2の線B-Bに沿った断面図。

【図5】この発明の変形例に係るアクティブマトリクス型液晶表示装置のアレイ基板の一部を概略的に示す平面図。

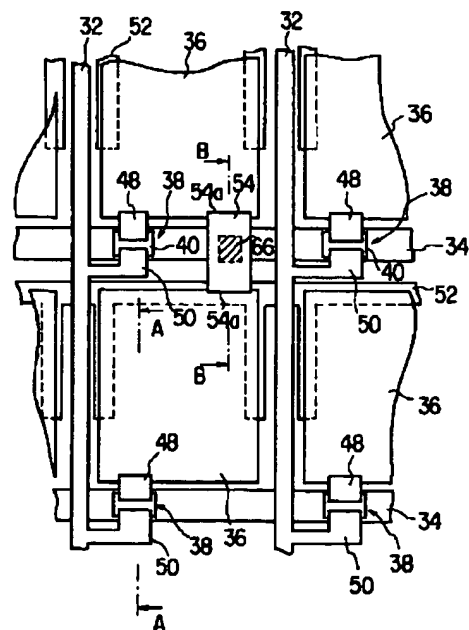
【符号の説明】

- 14…液晶パネル
- 20…アレイ基板
- 22…対向基板
- 26…液晶組成物
- 32…信号線
- 34…走査線
- 36…画素電極
- 38…TFT
- 54…スペーサ絶縁層
- 54a…延出部
- 66…柱状スペーサ
- 68…対向電極

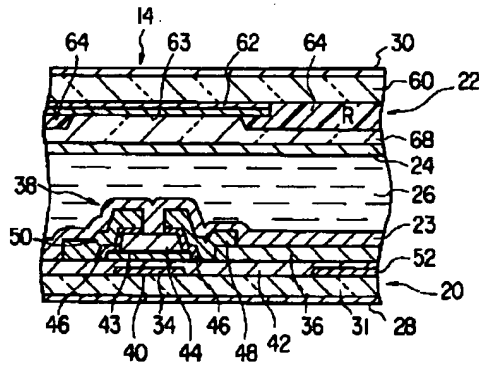
【図1】



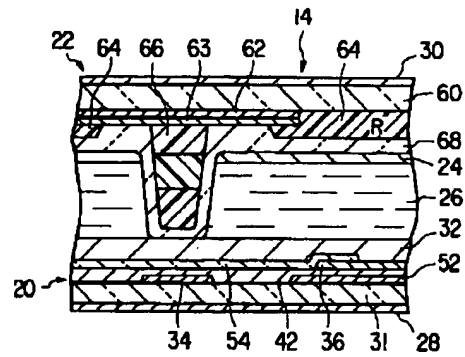
【図2】



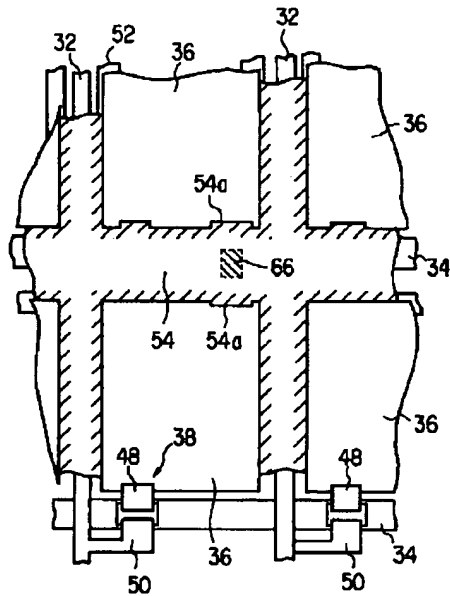
【図3】



【図4】



【図5】



【手続補正書】

【提出日】平成10年8月27日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】マトリクス状に設けられた配線と、それぞれ上記配線で囲まれる領域に設けられスイッチング素子を介して上記配線に接続された複数の画素電極と、を有するアレイ基板と、
対向電極を有し上記アレイ基板と対向配置された対向基板と、

上記アレイ基板と対向基板との間に封入された液晶組成物と、を備え、

上記対向基板は、それぞれ上記配線と対向する位置に設けられ上記アレイ基板側へ突出した複数の柱状スペーサを備え、各柱状スペーサは、上記対向電極を介して上記アレイ基板に当接した延出端を有し、

上記アレイ基板は、それぞれ上記柱状スペーサの延出端が当接する領域に設けられているとともに、上記柱状スペーサの延出端の面積よりも大きな面積を有し少なくとも一部が上記画素電極上に重なって配置された複数の透明な絶縁層を備えていることを特徴とするアクティブマトリクス型液晶表示装置。

【請求項2】マトリクス状に設けられた配線と、それぞ

【補正対象項目名】0032

【図4】

